

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Ряшко Г.М., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Розглянуто принципи використання обладнання на підприємствах ресторанного та готельного господарства. Наведено принципи аналізу технологічних процесів на підприємствах харчування та підбору обладнання з точки зору ефективного використання енергії та ресурсів.

The article describes the main uses of energy supply in restaurant at hotel and tourist complexes. The principles of the design process and selection of catering equipment for them in terms of energy and resource consumption are given.

Ключові слова: проектування, готельний і ресторанний бізнес, енергоефективні технології, енерговитрати.

Для підприємств ресторанного господарства України характерно декілька основних проблем. Виробничі приміщення підприємств ресторанного господарства, як правило, являють собою приміщення, спроектовані за санітарними нормами і правилами 70-х років минулого століття. Принципи «не порушення потоковості» в цехах, які використовувались при проектуванні виробництва раніше, серйозно ускладнюють роботу підприємства сьогодні.

Як правило, менеджер поставлений перед фактом, що виробництво «на 100 % завантажене» або «перевантажене», що робить неможливим підвищення обсягу випуску продукції. У більшості випадків проблема зовсім не в цьому. У 99 % підприємств міжцехова логістика, формат змінно-добових завдань поварам, ритмічність завантаження виробництва поставлені невірно. Крім того, треба відзначити, що індустрія ресторанного бізнесу є одним із найенергоємніших видів бізнесу. Так, наприклад, для роботи кафе або ресторану на 100...150 місць необхідна номінальна потужність технологічного обладнання складає від 30 до 50 кВт залежно від меню та технології. При цьому у більшості випадків теплові та холодильні потужності використовуються на підприємстві не раціонально.

У зв'язку з цим від 4 до 7 % загального прибутку витрачається на сплату комунальних платежів та лягає на собівартість готової продукції. За таких умов жорсткі законодавчі ініціативи влади, зростання цін на продукти харчування, подорожчання електроенергії, зміни на ринку праці і в системі податків потребують від власників підприємств ресторанного господарства створення високоефективних технологій та економічних рішень із оптимізації витрат свого бізнесу.

Не останню роль в економії енерговитрат займає проектування приміщень підприємств ресторанного господарства, яке може суттєво впливати на правильну організацію технологічних процесів і, як наслідок, на зниження енерговитрат підприємства. Помилки при проектуванні можуть збільшити або зменшити площі виробничих приміщень, збільшити втомлюваність робочого персоналу, що в свою чергу призводить до збільшення часу обслуговування і невдоволення гостей, позначаючись на загальному прибутку підприємства. Крім того, нераціонально великі обсяги приміщень, збільшення коридорів і переходів може також потягнути за собою збільшення рахунків за комунальні послуги. Слід зазначити, що технологічне проектування включає в себе не тільки планування технологічного процесу, проектування і взаємозв'язок приміщень, а й підбір обладнання, від якого залежить не лише якість одержуваного продукту, а також і розміри енергоспоживання.

Однак на сьогодні не існує серйозного комплексного підходу до вирішення проблеми створення високоефективних технологій на підприємствах ресторанного господарства на теренах України. Тому метою роботи є огляд новітнього обладнання, що використовується у світі для створення високоефективних технологій на підприємствах ресторанного господарства.

До основного обладнання на підприємствах ресторанного господарства належать: технологічне обладнання для механічної та теплової обробки продуктів харчування, холодильне обладнання, устаткування для опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, обладнання для роботи водопроводу та каналізації, освітлювальні прилади та в деяких випадках обладнання для прання білизни.

Уявлення про те, на що використовується електроенергія на підприємствах ресторанного господарства, дає рис. 1 [1].

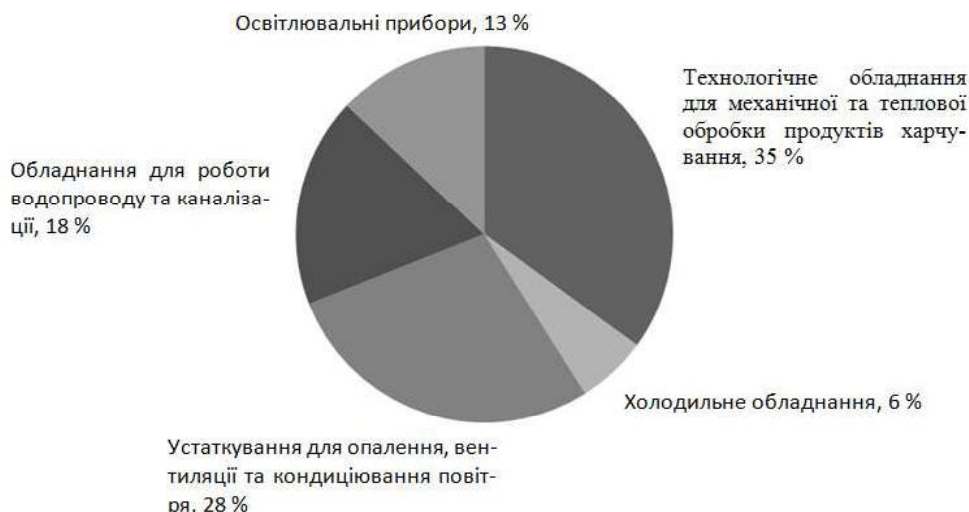


Рис. 1 – Розподіл використання електроенергії на підприємствах ресторанного бізнесу

До основних сучасних технологічних та технічних напрямів для створення високоефективних технологій на підприємствах ресторанного господарства відносяться:

- економія електроенергії та газу;
- збільшення строку зберігання продуктів харчування та підвищення санітарно-гігієнічного стану виробництва;
- економічні технології приготування страв, дозрівання овочів та фруктів;
- ергономіка виробництва – нові аспекти проектування;
- використання автоматизованих систем на підприємстві та формування завдяки їм чітко спланованого завдання, заснованого на виробничому плані.

Існує багато способів економії енергії, однак, більшість з них може бути розмежовано на 4 категорії:

- підвищення ефективності використання обладнання;
- зменшення тривалості роботи обладнання;
- усунення недоліків у недоцільному використанні енергії;
- використання більш дешевих джерел енергії.

Як бачимо, основні витрати на підприємствах ресторанного господарства відносяться до технологічного обладнання, що використовується для механічної та теплової обробки продуктів. Тому при створенні нового підприємства треба велику увагу приділити підбору ефективного та енергозберігального обладнання для виробничих цехів ресторану. З метою забезпечення безпеки кулінарної продукції перевагу треба віддавати підбору обладнання з системою НАССР.

Багато виробників обладнання приділяють велику увагу опціям енергозбереження в устаткуванні. Наприклад, у хлібопекарних печах верхні та нижні нагрівальні елементи контролюються термостатом окремо, що дозволяє встановити режим роботи устаткування як в автоматичному, так і в ручному режимі. Подібне вирішення питання називається «термостат менеджмент» та активно використовується сьогодні практично в усіх типах нового обладнання.

Також треба віддавати перевагу модульному секційному обладнанню з підвищеною зносостійкістю та якістю зачистки швів, що забезпечує високу санітарно-гігієнічну безпеку поверхні (в мікротріщинах не накопичуються частинки їжі). На миття такого обладнання витрачається менше мийних засобів (економія складає до 50 %).

Загалом до енергозберігального обладнання для ресторанів можна віднести: пароконвекційні печі, індукційні плити, мікрохвильові печі, вакуум-машини, апарати для низькотемпературного приготування, апарати шокового охолодження та багатофункціональний кухонний пристрій (VCC).

Найуніверсальнішим обладнанням є пароконвекційна піч, яка дозволяє замінити жарову шафу, плиту та тигельну пательню. Пароконвекційні печі мають два основних принципи створення пари в закритому об'ємі – інжекторні та бойлерні. В інжекторних парогенераторах пара з'являється завдяки розприскуванню води на нагрівальний елемент, у бойлерних пара утворюється в окремому бойлері, тому в цьому випадку можна регулювати температуру пари в камері апарата [2].

Бойлерні пароконвекційні печі завдяки регулюванню температури пари дозволяють отримати п'ять режимів приготування продуктів:

- приготування на парі (вологість 100 %, температура 100 °С);
- смаження та запікання при конвекції повітря без пари (температура 30...300 °С);
- комбінований режим;
- приготування при низьких температурах пари (температура менше 100 °С);
- регенерація продуктів (розморожування та розігрів).

Завдяки конвекції в пароконвекційній печі можна готувати різні продукти без змішування запахів, що забезпечує повне завантаження камери. Окрім того, до переваг пароконвекційної печі відносяться: висока швидкість приготування, зменшення втрати маси продукту (18...30 %), зниження втрати жиру (до 95 %), висока якість продукції та зниження енерговитрат до 60 %.

Таким чином, один апарат економить до 150 % вкладень в обладнання для гарячого цеху підприємства ресторанного господарства. Треба відзначити ресурсозбереження за кількістю операторів обладнання – одна людина може обслуговувати до 7 пароконвектоматів. Завдяки автоматизації процесів у камері апарата за 15...20 хвилин приготування участь людини не потрібна. Для виконання операцій без пароконвекційної печі необхідно 3...4 кухарі.

Індукційна обробка продуктів заснована не на передачі енергії від джерела тепла, а на створенні перемінним магнітним полем наведеного току в металевому посуді. Передача енергії проходить безпосередньо в місці дотику посуду зі склокерамічною поверхнею. Решта поверхні плити залишається холодною. Енергозберігальні індукційні елементи та склокерамічні нагрівачі забезпечують економію енергії на 20...30 % у порівнянні зі стандартними конфорками, що нагріваються тенами [3]. Також відсутнє розсіювання тепла: плита відмикається, як тільки посуд знімається; не потребує попереднього розігріву поверхні, що дає більш комфортні умови праці та зниження ризику опіків.

До переваг мікрохвильових печей можна віднести: маленькі габарити; менше споживання електроенергії, зручність в експлуатації; відсутність попереднього розігріву; швидкість розігріву соусів, гарнірів; страва може подаватися в тому ж посуді, в якому вона розігрівалась; покращення гігієнічних умов приготування; ідеально підходить для приготування страв без жиру. Для безпеки праці з мікрохвильовими печами вони повинні бути герметичними, із захистом від електромагнітного випромінювання.

Одним із перспективних напрямів модернізації виробництва є використання шокового заморожування (від +95 до -4 °С за 4 години) або шокового охолодження (+95 до +10 °С за 2 години) [4]. Шафа швидкого охолодження за короткий проміжок часу знижує температуру в продукті, що виключає можливість розмноження бактерій: завдяки інтенсивному зниженню температури небезпечна фаза росту мікроорганізмів скорочується до мінімуму. Продукт при цьому зберігає свої корисні властивості. Глибоке заморожування в апараті шокового заморожування дозволяє попередити спонтанне зростання кристалів льоду та уникнути розриву тканин всередині продукту, який при правильному розморожуванні зберігає свій сік і не висихає при доготуванні. Після охолодження або заморожування продукт розміщується в холодильній або морозильній шафі зі звичайними умовами зберігання.

Новітня технологія для кухонь українських ресторанів – технологія Cook&Chill із приготування і зберігання продукції. Вона значно розширює можливість використання пароконвекційних печей та шкафів шокового заморожування, оптимізує тим самим роботу на сучасній кухні. Використовуючи цю технологію, можна зробити більшість заготовок до банкетів заздалегідь. Для цього продукція доводиться до готовності в пароконвекційній печі, потім охолоджується в апараті шокового охолодження та зберігається необхідний час в такому стані. У потрібний момент проводиться регенерація раніш приготовлених страв, які подаються гостям у гарячому вигляді, з якістю, що не поступається свіжоприготовленим стравам.

До переваг технології Cook&Chill можна віднести:

- рівномірний розподіл навантаження на робітників за рахунок виготовлення продукції у вигляді однієї партії при споживанні в будь-який час за рахунок тривалого терміну зберігання (5...6 діб);
- зменшення робочої сили;
- зниження витрат на оплату енергії;
- зниження кількості відходів;
- зниження часу приготування страв;
- можливість розширення меню та включення в меню страв, що довго готуються;
- збільшення швидкості обслуговування;
- підвищення ефективності контролю за технологічним процесом виробництва кулінарної продукції.

Крім вищезначеного обладнання, слід відзначити нову розробку компанії Rational – багатофункціональний кухонний пристрій – VCC, який дозволяє виконувати таку термічну обробку, як варку, смаження, тушкування, смаження у фритюрі. Разом з пароконвекційною піччю це устаткування може замінити більшу частину обладнання на кухні.

Щоб підтвердити тезу про те, що використання нового обладнання значно знижує необхідну площу приміщень та енергозатрати, проведено порівняльний аналіз, результати якого наведені в таблиці 1. Було підібрано обладнання для їдальні при базі відпочинку на 200 місць.

Таблиця 1 – Розрахунок площі та потужності обладнання їдальні на 200 місць

Обладнання	Кількість одиниць, шт.	Номінальна потужність, кВт	Час роботи за зміну, год	Потужність за день, кВт	Площа обладнання, м ²
Традиційне обладнання					
Тигельна пательня	1	10,5	8	84	0,72
Плита з духовою шафою на 4 конфорки	2	16,4	12	393,6	1,44
Плита на 4 конфорки	1	10,4	12	124,8	0,72
Гриль	1	9	6	54	0,72
Фритюрниця на 2 ванни по 8 л	1	6	6	36	0,72
Пароконвекційна піч на 6 рівнів	1	10	8	80	0,653
Котел на 60 л	1	9,4	12	112,8	0,56
Всього				885,2	5,53
Обладнання компанії Rational					
VCC 112+	1	19	8	152	1,06
Пароконвекційна піч на 10 рівнів	1	19	6	114	0,653
Пароконвекційна піч на 6 рівнів	1	10	8	80	0,653
Фритюрниця на 1 ванну на 4 л	1	2	6	12	0,12
Плита на 4 конфорки	2	10,4	12	249,6	1,44
Всього				607,6	3,93

В якості традиційного обладнання було взято обладнання виробництва компанії Kavinostroj (Словенія). Загальна вартість традиційного обладнання складає 406,43 тис. грн., обладнання компанії Rational – 531,92 тис. грн. Як видно з таблиці 1, економія площі кухні складає 1,6 м², а електричної потужності – 277,6 кВт за робочу зміну 12 годин. При використанні обладнання компанії Rational для даних умов необхідно на 1 кухаря менше, ніж у випадку використання традиційного обладнання. Розрахуємо ефективність використання обладнання компанії Rational (табл. 2), враховуючи економію від зменшення втрат маси продукту, кулінарного жиру для приготування, а також води для миття обладнання.

Таблиця 2 – Ефективність використання новітнього обладнання для їдальні на 200 місць

	Економія від використання в день	Од. виміру	Вартість, грн.	Економія від використання за місяць, грн.
Електрична потужність	277,6	кВт	0,78	6495,84
Персонал	1	людина	2000	2000
Оренда	1,6	м ²	120	192
Зменшення втрат маси продукту	3,6	кг	45	4860
Зменшення втрат кулінарного жиру	4,5	л	20	2700
Зменшення втрат води	0,5	м ³	12	180
Всього				16427,84

Як видно з таблиці 2, економія від використання обладнання компанії Rational за рік складає 197134,08 грн. Різниця в загальній вартості обладнання складає 125490 грн. Таким чином, окупність різниці в загальній вартості обладнання складає 8 місяців. Ці розрахунки свідчать про ефективність використання новітнього обладнання в порівнянні з традиційним тепловим обладнанням.

Висновки

Останні тенденції економічного розвитку держави сформували нові реалії в стратегії роботи підприємств індустрії гостинності та ресторанного бізнесу. Питання підвищення рентабельності ресторану сьогодні – це питання не тільки ефективного управління продажами, просування ресторану, впровадження ефективних методів роботи з аудиторією або грамотно налагодженого управлінського обліку. Це також створення високоефективних технологій завдяки використанню останніх тенденцій у стратегії роботи підприємств індустрії гостинності та ресторанного бізнесу. Поява на ринку нових європейських гастро-

номічних технологій помітно розширює можливості не тільки кухарів і кондитерів у розмаїтті свого меню і підвищенні кулінарної майстерності, а й можливості засновників в управлінні бізнесом.

Сучасне проектування підприємств харчування має бути орієнтоване на нові технології виробництва кулінарної продукції, однією зі складових якої є обладнання, що забезпечує ефективність діяльності. Тому при створенні нових підприємств та реконструкції вже діючих, необхідно враховувати процес удосконалення наявних моделей обладнання, розширення їхніх функціональних можливостей для створення високоєфективних технологій на підприємствах ресторанного господарства.

Література

1. Катсигрис Костас, Томас Крис. Учебник ресторатора: проектирование, оборудование, дизайн / Костас Катсигрис, Крис Томас; Пер. с англ. Прокофьев С.В. – М.: ООО «Издательский дом «Ресторанные ведомости», 2008. – 576 с.
2. Крылов Е. Пароконвектомат. Технология эффективной работы. – М.: Изд-во «Ресторанные ведомости», 2004. – 128 с.
3. Марциано Палли. Справочник совершенного хозяина ресторана. 100 идей для достижения превосходства в конкурентной борьбе – М.: Изд-во Современные ресторанные и розничные технологии, 1999. – 152 с.
4. Технологічне проектування підприємств харчування : Навч. посібник / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова, [та ін.]. – Х.: ХДУХТ, 2005. – 295 с.

УДК 681.5

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО АЛГОРИТМА

Колязов К.А., канд. техн. наук

Филиал ФГБОУ ВПО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского», г.Мелеуз, Республика Башкортостан

В статье рассмотрена энергосберегающая система управления процессом выпаривания молочных продуктов на основе нечеткого алгоритма. Предложенная система управления позволит сократить затраты энергии на 10 – 15 %.

In the article energysaving control system by the process of evaporation of dairy products is considered on the basis of fuzzy algorithm. Offered control system will allow to shorten the expenses of energy on 10 – 15 %.

Ключевые слова: нечеткая логика, молочные продукты, система управления, энергосбережение.

К настоящему времени не проводилось достоверных исследований изменения температуры кипения при выпаривании молочных продуктов, позволяющих создать эффективную энергосберегающую систему управления.

Для учета всех факторов, влияющих на расход энергии в процессе выпаривания молочных продуктов, разработаем нечеткий алгоритм и на его основе систему продукционных правил, которая в режиме реального времени позволит определять снижение энергозатрат в процессе выпаривания молочных продуктов. Эту задачу целесообразно разделить на 2 подзадачи: подзадачу синтеза модели объекта управления и подзадачу синтеза нечеткого регулятора.

В процессе производства молочных продуктов наряду со снижением энергозатрат, необходим автоматический контроль за качеством готовой продукции. Основным параметром качества при выпаривании является влажность λ . Для связи расхода энергии с влажностью введен коэффициент эффективности энергозатрат $K_{эм}$:

$$K_{эм} = \frac{F_{нап}}{(\lambda_1 - \lambda)}, \quad (1)$$

где λ – влажность готового продукта, λ_1 – влажность сырья, $F_{нап}$ – расход пара.

Влажность готового продукта определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{\rho_c [1 + \beta_c (T_0 - T)] F_{сырья}}{\rho_n [1 + \beta_n (T_0 - T)] F_{прод}} \lambda_1, \quad (2)$$

где ρ_c и ρ_n – соответственно плотность сырья и готовой продукции при температуре T_0 ; β_c и β_n – температурный коэффициент объемного расширения сырья и готовой продукции.